

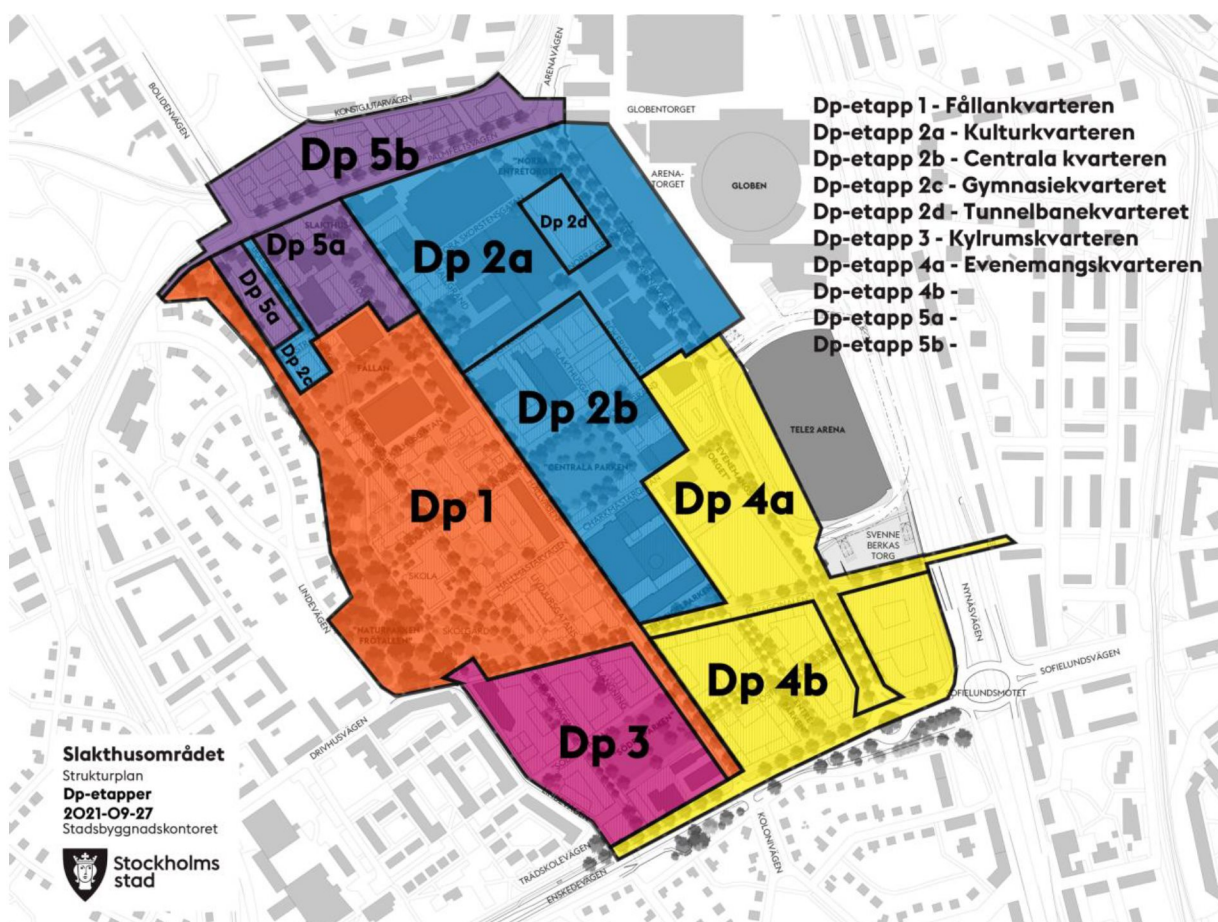
## PM – SKYFALLSANALYS DP2C - GYMNASIEKVARTERET

Som en del i WSP:s uppdrag att utreda översvämningsrisken vid skyfall för Slakthusområdet i sin helhet har WSP utrett översvämningsrisken vid skyfall för detaljplaneområde Dp2c, Gymnasiekvarteret.

*Detta PM uppdaterades 2022-05-20 av Sweco Sverige AB med stycket om Dagvattenhantering, sida 8-9 i dokumentet*

## Orientering

Slakthusområdet utvecklas successivt och har delats upp i olika detaljplaner, se Figur 1. Detaljplan 1, Dp1, antogs den 2021-05-11. Nu pågår arbetet med detaljplan 2, Dp2a, Dp2c och Dp2d. Tidplanen för kommande detaljplaner är att detaljplan 2b, 3 och 4, Dp2b, Dp3 och Dp4a är uppstartade och går till samråd under 2022 och 2023 och systemhandlingsarbete är påbörjat, medan arbetet med detaljplan 5 samt 4b (Dp5a, Dp5b och Dp4b) inte har påbörjats.

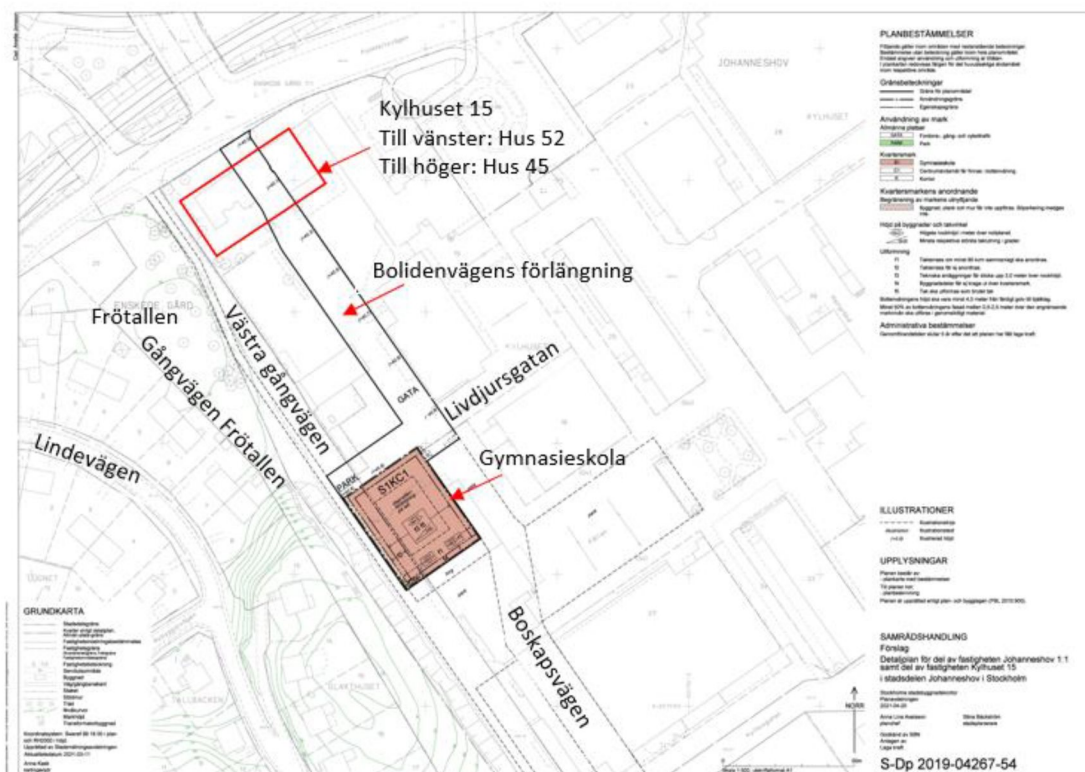


Figur 1 Slakthusområdet uppdelat i detaljplaneområden, hämtat från <https://vaxer.stockholm/omraden/soderstaden/slakthusområdet/>, 2021-09-27.

**AutBusinessArea**  
AutPostCode Stockholm-Globen  
Besök: AutVisitAddress

T: AutCompanyPhone  
WSP Sverige AB  
Org. nr: OrgOrganisationNo  
**wsp.com**

Detaljplan Dp2c, Gymnasiekvarteret, omfattar en ny gymnasieskola med en skolbyggnad i 5 våningar (Stockholm, 2021). Detaljplanen inkluderar även utbyggnad av allmänna gator norr om skolan, se Figur 2, Plankarta Dp2c.



Figur 2 Plankarta Dp2c (erhållen 2021-09-21) med namn på vägar samt byggnader för orientering inkluderade.

## Förutsättningar

Skyfallsmodellen för Slakthusområdet har simulerat ett blockregn med 30 min varaktighet och en klimatkoefficient på 1,25. Ett generellt avdrag för att ta hänsyn till ledningsnätets kapacitet har gjorts motsvarande ett 10-årsregn för hela avrinningsområdet. Lokalt inom planområdet har ett generellt avdrag på ytterligare 5 mm utförts för att ta hänsyn till lokal dagvattenhantering. Terrängmodellen som ligger till grund för skyfallsmodellen har en gridstorlek på 1 × 1 m. För en mer detaljerad beskrivning av modelluppbyggnad och modellförutsättningar, se WSP, 2021.

Skyfallsmodellen för Slakthusområdet har kompletterats med följande underlag för utredning av översvämningsrisken inom Dp2c.

- Strukturplan: L-01-P-01\_Strukturplan, daterad 2021-12-06
- Plankarta Dp2c: Plankarta S-dp\_8940039\_2\_6 (3), daterad 2021-09-21
- Gata: T10030P0501\_C3D, daterad 2021-04-09



- Frötallen inklusive upphöjd gångväg och svackdike: LA\_utredning naturparkern, daterad 2021-12-17
- Takutformning Dp2c: 210324\_Arkitektbilaga SKÄRM, daterad 2021-09-21

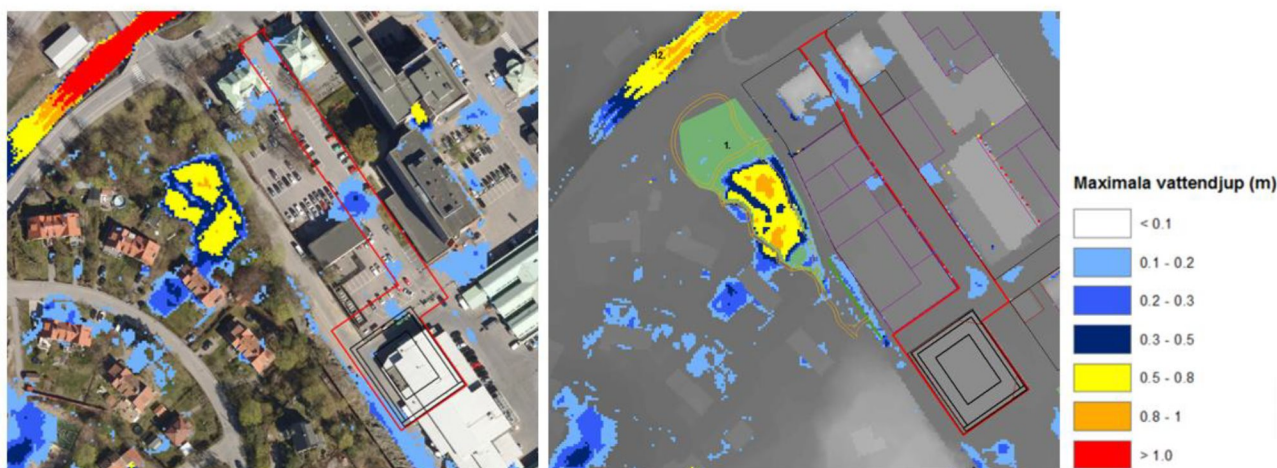
Idag är området inom Dp2c helt hårdgjord vilket det också kommer vara i och med ny exploatering. Med detta följer att det inte blir någon ökad avrinning från området till följd av hårdgöring. I den nya planen föreslås dagvattenlösningar för att uppfylla stadens åtgärdsnivå. Eftersom Dp2c endast utgörs av en byggnad samt en gata blir det svårt att hantera avrinningen vid skyfall från planområdet inom Dp2c utan det behöver tas omhand inom övriga detaljplaneområden inom Slakthusområdet.

Höjdsättningen av gatan längs Bolidenvägens förlängning kompliceras av att det finns befintliga entréer vid Kylhuset 15 (Hus 52 och Hus 45).

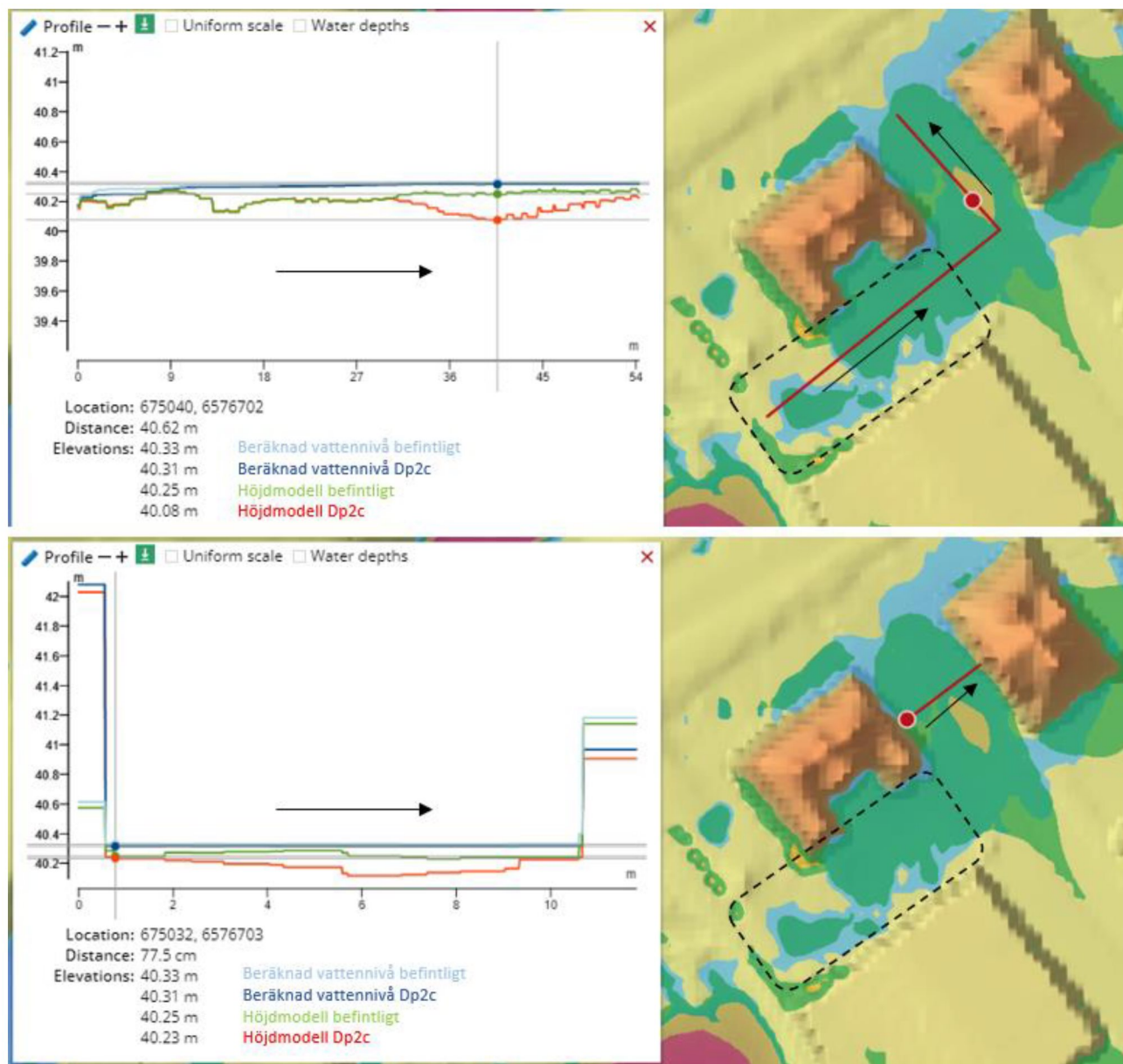
Eftersom höjdsättningen av gatorna inom Dp2c inte är detaljprojekterade kan redovisade vattennivåer i denna rapport förändras om höjdsättningen inom Dp2c ändras vid detaljprojekteringen. Mindre justeringar av gatunivåer kommer att göras då fastigheterna intill Bolidenvägen detaljstuderas.

## Översvämningsrisk inom Dp2c

Med ny exploatering inkluderad i skyfallsmodellen visar beräkningarna, se Figur 3, att det inte kommer vara någon risk för översvämnning av den nya gymnasieskolan inom Dp2c, beräknade vattendjup kring byggnaden har beräknats till under 1 dm. I lågpunkten på gatan mellan byggnaderna för Kylhuset 15 (Hus 52 och Hus 45) längs Bolidenvägens förlängning blir beräknade vattendjup ca 2,5 dm i gatans mitt och under 1 dm närmast fasaden. Beräknade vattennivåer blir något lägre än vid befintligt scenario men vattendjupet i gatans mitt blir högre eftersom en lågpunkt anläggs, se Figur 4. Byggnader är befintliga och det finns källarfönster långt ner på fasaden, byggnaderna kommer vara kvar även efter exploateringen. Vattendjupet har beräknats till under 1 dm invid fasaden och enligt beräkningarna bedöms det inte rinna in vatten vid skyfall. Marginalerna är dock små och det finns osäkerheter i beräkningarna. Marginalen kan ökas genom höjdsättning av området mellan Bolidenvägens förlängning och Frötallen inom Dp5.



Figur 3 Beräknade maximala vattendjup i och i närheten av Dp2c, till vänster vid befintligt scenario och till höger med Dp2c inkluderad, röd polygon visar detaljplanegränsen för Dp2c.



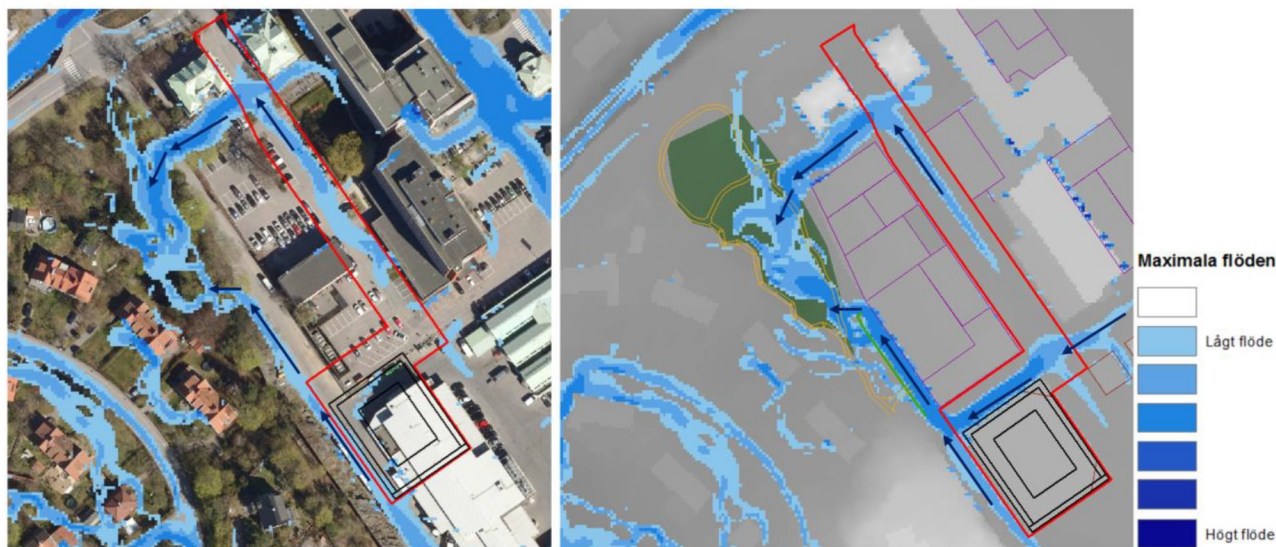
Figur 4 Beräknad vattennivå vid Kylhuset 15. I den övre bilden redovisas beräknade vattennivåer i en profil i gatans mitt och i den nedre bilden i en profil för en tvärsnitt över gatan. Blå yta är översvämningsutbredning vid befintligt scenario och grön/gul/röd är med vid ny exploatering (endast vattendjup över 5 cm redovisas). Svarta pilar visar i vilken riktning profilen är dragen. Inom den streckade ytan har befintlig höjdsättning använts (området är en del av Dp5a).

Beräknade maximala flöden vid befintligt scenario respektive med ny exploatering inlagd i skyfallsmodellen redovisas i Figur 5. Vid befintligt scenario rinner vattnet norrut längs Bolidenvägens förlängningen och sedan västerut till Frötallen. Söderifrån rinner det vatten mot Frötallen längs Boskapsvägen, se Figur 2.

Vid ny exploatering förändras flödesvägarna vid skyfall i området kring Dp2c i och med ny höjdsättning av gata. Skyfallsflödena söderifrån längs Boskapsvägen minskar medan det tillkommer flöden norr om gymnasieskolan inom Dp2c från Livdjursgatan. Skyfallsflöden från Dp2c kommer att hanteras i Frötallen.



Enligt skyfallsberäkningarna är den volymen i lågpunkten i Frötallen tillräcklig för att hantera skyfallsvattnet från Dp2c.



Figur 5 Beräknade maximala flöden, till vänster vid befintligt scenario och till höger vid ny exploatering. Röd polygon visar gränsen för planområdet och blå linjer visar flödesriktningen.

## Planens påverkan gällande översvämningensrisk för omkringliggande områden

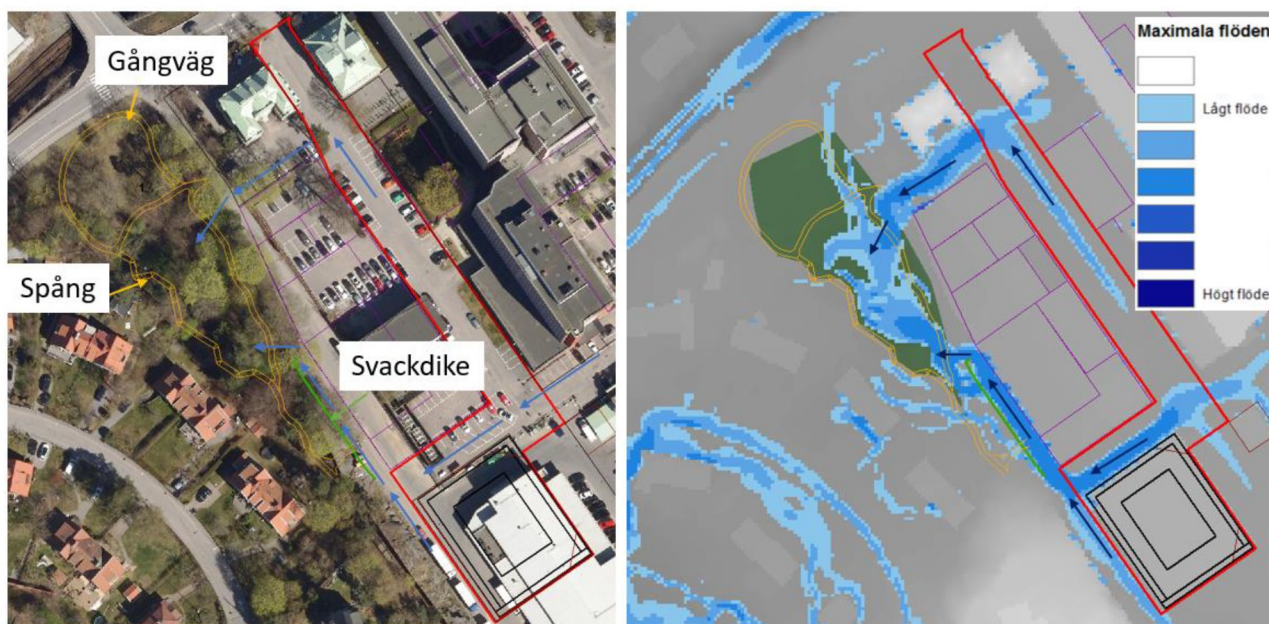
Vid beräkning för befintligt scenario identifierades att ett av husen längs Lindevägen väster om Frötallen riskerar att drabbas av översvämning vid skyfall. För att inte öka översvämningensrisk för den bygganden har åtgärder föreslagits i Frötallen för att ta hand om vattnet från de västra delarna av Slakthusområdet. Frötallen ingår i Dp1 som redan är antagen och skyfallsåtgärderna kommer därmed vara genomförda vid Dp2c färdigställande.

I och med exploateringen justeras höjdsättningen i Frötallen något. Dessutom inkluderas en upphöjd gångväg genom parken, se orange markering i Figur 7. Den ska motverka att vattnet från västra delarna av Slakthusområdet orsakar översvämning för befintliga byggnader längs Lindevägen. Projektering av gångvägen är under arbete.

För att leda skyfallsvattnet till lågpunkten i Frötallen har dessutom ett svackdike inkluderats längs Västra gångvägen. Diket har dimensionerats för att kunna avleda det skyfallsflöde som uppkommer enligt beräkningarna, ca 150 l/s. Enligt handberäkningar kan skyfallsvattnet avledas i svackdiket med ett vattendjup på ca 25 cm om diket läggs med en längslutning på 1 % vilket motsvarar lutningen på Västra gångvägen, med en bottenbredd på 40 cm och en släntlutning på 1:3 och bekläds med kortklippt gräs varmed ett Mannings tal på 20 har bedömts rimligt. För svackdikets utformning och läge jämfört med Frötallen och gata, se Figur 6. Höjdmodellens upplösning i skyfallsmodellen är inte tillräcklig för att få med svackdikets totala kapacitet. Med det följer att resultaten är lite osäkra och resultaten visar att lite av vattnet rinner över svackdiket och inte längs med svackdiket till lågpunkten i Frötallen. Dock visar resultaten från beräkningarna att majoriteten av vattnet leds längs svackdiket till lågpunkten i Frötallen. I detaljprojekteringen dimensioneras svackdiket mer i detalj.



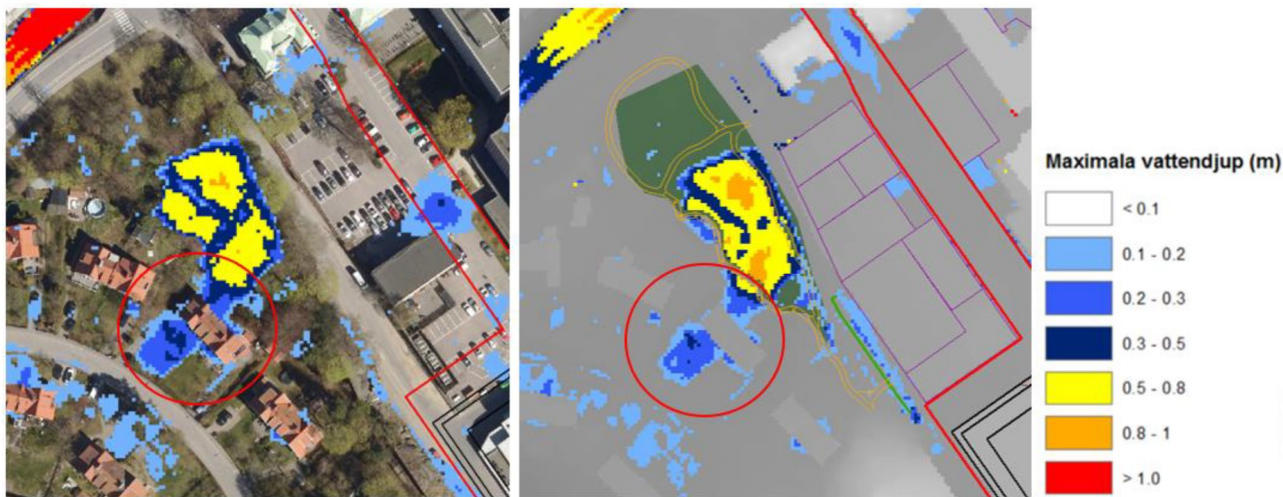
Figur 6 Placering och utformning av svackdike längs västra gångvägen.



Figur 7 Till vänster visas åtgärder för att leda skyfallsvatten till lågpunkten i Frötallen, grön linje markerar läget för svackdiket, orangea linjer markerar upphöjd gångväg samt spång och blå pilar markerar flödesriktning. Till höger beräknade flöden med åtgärderna inkluderade.

Med åtgärderna i Frötallen inkluderade visar beräkningarna att översvämningens risk för byggnaden (markerad med röd cirkel i Figur 8) längs Lindevägen inte förvärras. Beräknade vattendjup invid bygganden blir något lägre vid ny exploatering än vid befintligt scenario.





Figur 8 Översvämningsutbredning inom Frötallen och vid byggnad längs Livdjursgatan, vill vänster vid befintligt scenario och till höger med ny exploatering, röd cirkel markerar byggnad som riskerar att drabbas av översvämning vid skyfall.

I fortsatt projektering bedöms spridning av skyfallsvattnet från Dp2c utanför detaljplaneområdet, till byggnaderna längs Lindevägen, kunna förhindras.

## Framkomlighet till och inom planområdet

Vid en översvämningssituation till följd av skyfall kan det vara viktigt att räddningstjänst kommer fram till olycksdrabbade platser. I länsstyrelsen rekommendationer vid planläggning ska hänsyn tas till framkomlighet till och från planområdet (Länsstyrelsen Stockholm, 2018). Det finns olika riktvärden kring vid vilka översvämningsdjup räddningstjänsten kan ta sig fram. I guiden för översvämningsrisker som tagits fram av Göteborgs stad (Göteborg, 2021) anges riktdjup för när räddningstjänsten kan ta sig fram. Vid vattendjup över 0,5 m alternativt att  $DV > 0,6$  (produkten av vattenhastigheten och vattendjupet) kan inte normala räddningsfordon ta sig fram. Men redan vid vattendjup över 0,2 m kan mindre fordon och ambulans endast ta sig fram med begränsad hastighet.

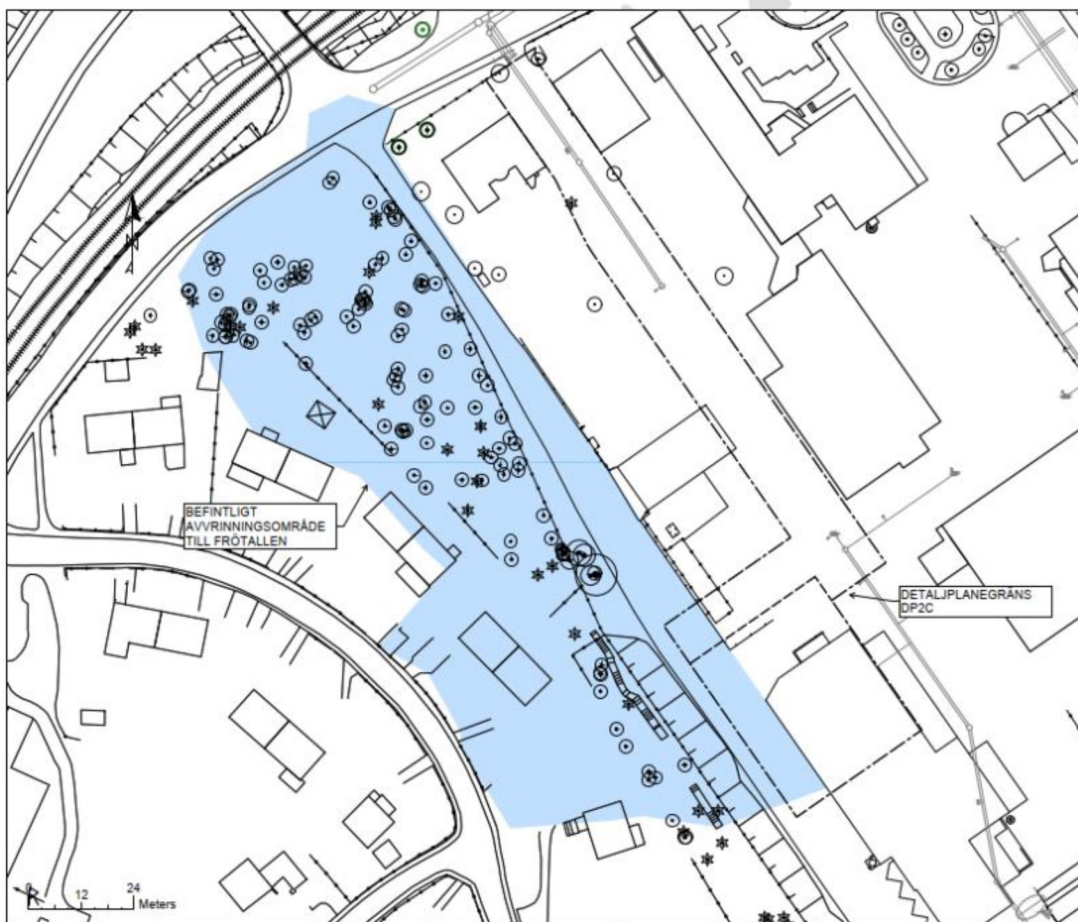
Enligt beräkningarna skulle det vara möjligt för räddningsfordon att ta sig till och inom Dp2c beräknade vattendjup är under 0,5 m på tillfartsvägarna till Dp2c. Vattendjupet är under 0,2 m på Palmfeltsvägen, Livdjursgatan och längs Bolidenvägens förlängning bortsett från lågpunkten mellan byggnaderna inom Kylhuset 15 där vattendjupet beräknats till 0,25 m i gatans mitt, närmast fasaden är dock vattendjupet mindre än 1 dm. Med det följer att det bör vara möjligt för räddningsfordon och även ambulans att ta sig fram även genom lågpunkten vid Kylhuset 15 så länge de inte kör i gatans mitt. Alternativt är det möjligt att för räddningstjänstfordon och ambulans att ta sig till Dp2c söderifrån via Enskedevägen och Boskapsvägen där beräknade vattennivåer är under 2 dm.

## Dagvattenhantering

I Dagvattenutredningen "Slakthusområdet DP2C" framtagen av Norconsult 2022-05-20 beskrivs dagvattenhanteringen i dagsläget samt föreslagen dagvattenhantering efter exploatering:

### Dagsläget

"I dag avrinner dagvattnet direkt till privata dagvattenledningar via rännstensbrunnar. I framtiden planeras trädrader med skelettjordar anläggas längs gatan vilket kommer bidra med fördröjning och rening av dagvattnet. Med de planerade skelettjordarna uppnås kravet på omhändertagande av 20 mm regndjup inom allmän platsmark. Föroreningsmängder och koncentrationer i dagvattnet beräknas minska efter exploateringen. Exploateringen bedöms därför inte riskera att ha en negativ påverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN." (Norconsult, 2022).

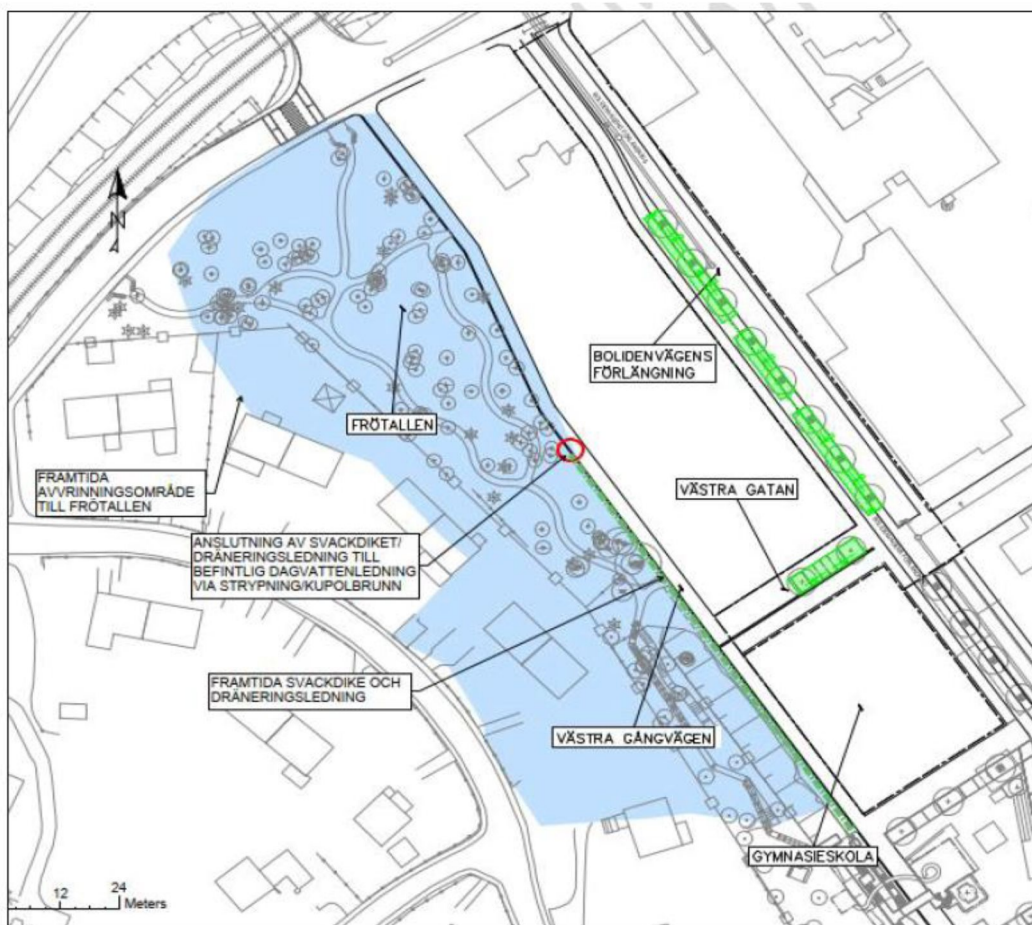


Figur 9: Befintligt avrinningsområde till Frötallen (Norconsult, 2022).



## Föreslagen dagvattenhantering

"Längs Västra gatan planeras det att anläggas en skelettjord med trädplantering. Dagvatten avrinner till Skelettjordar via en rännal samt luftningsbrunnar. Vid kraftiga regn då skelettjorden fylls upp avleds dagvattnet ytligt till ett dike med underliggande krosslager som kommer anläggas längs Västra Gångvägen inom DP1. Diket anläggs med en dräneringsledning samt en kupolbrunn som avleder dagvattnet vidare till Atrium Ljungbergs befintliga dagvattenledningar. Anslutningen utförs som en provisorisk åtgärd under ramen för den ledningsentreprenad som exploateringskontoret startar våren 2022. När duplikatsystemet inom Slakthusområdet är utbyggt kommer Frötallen samt svackdike längs g/c vägen anslutas permanent till dagvattenledningsnätet." (Norconsult, 2022).



Figur 10: Framtida avrinningsområde till Frötallen (Norconsult, 2022).

För detaljerad beskrivning av dagvattenhantering hänvisas till rapporten "Slakthusområdet DP2C – Dagvattenutredning" (Norconsult, 2022).

## Slutsatser

Med ny exploatering inkluderad i skyfallsmodellen visar beräkningarna att det inte kommer vara någon risk för översvämning av den nya gymnasieskolan inom Dp2c, beräknade vattennivåer kring byggnaden har beräknats till under 1 dm. I lågpunkten på gatan mellan byggnaderna inom Kylhuset 15 längs förlängningen Bolidenvägen blir beräknade vattennivåer ca 2,5 dm i gatans mitt och under 1 dm invid fasaden, byggnaderna bedöms inte översvämmas, inom Dp5 kan marginalerna ökas.

Enligt beräkningarna förvärras inte översvämningsrisken för omkringliggande områden i och med uppförandet av planområdet Dp2c.

I fortsatt projektering bedöms spridning av skyfallsvattnet från Dp2c utanför detaljplaneområdet, till byggnaderna längs Lindevägen, kunna förhindras.

Frötallen ingår i Dp1 som redan är antagen och skyfallsåtgärderna kommer därmed vara genomförda vid Dp2c färdigställande.



## Referenser

Göteborg stad, 2021 - Guide för analys av översvämningsrisker - Göteborg stad,

[https://goteborg.se/wps/wcm/connect/a3df8ea3-f65e-44e2-879a-f35bb4cf202c/Guide\\_160426.pdf?MOD=AJPERES](https://goteborg.se/wps/wcm/connect/a3df8ea3-f65e-44e2-879a-f35bb4cf202c/Guide_160426.pdf?MOD=AJPERES), hämtad. 2021-10-01

Länsstyrelsen Stockholm, 2018 - Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall- stöd i fysisk planering. Fakta 2018:5.

Norconsult, 2022 - Slakthusområdet DP2C – Dagvattenutredning, Granskningshandling. Norconsult 2022-05-20

Stockholm, 2021 - <https://vaxer.stockholm/projekt/slakthusområdet-etapp-4/>, (hämtad 2021-11-05)

WSP, 2021 – Rapport skyfallsanalys Slakthusområdet, detaljplaneområde 2A och 2C, daterad 2021-11-22

Stockholm-Globen 2022-02-03

Reviderad 2022-04-25

Reviderad 2022-05-20 (Dagvattenhantering)

WSP Sverige AB

Sofia Thurin

Granskat av: Gunilla Kaiser

2021-01-20

Reviderad av: Simon Rieger

Sweco Sverige AB

2022-05-20